

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-217138

(43)Date of publication of application : 04.08.2000

(51)Int.Cl.

H04Q 7/22

H04Q 7/28

H04Q 7/38

H04J 13/00

(21)Application number : 11-015967

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 25.01.1999

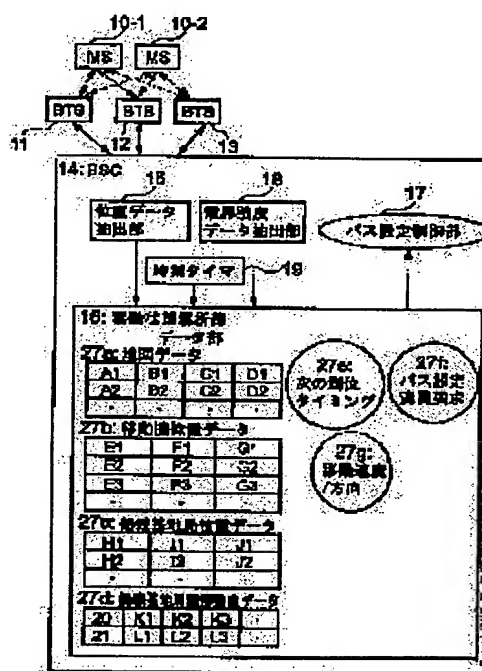
(72)Inventor : OKADA MASAOKI

(54) PATH CONNECTION CONTROL METHOD FOR CDMA MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a path connection control method for CDMA mobile communication system by which the irreducible minimum paths are set up, without causing delays in handoff even during high speed movement.

SOLUTION: A base station controller 14 is provided with a means that repetitively enters position information of mobile sets 10-1, 10-2, a means that calculates a current position, a mobile speed and a progress direction of the mobile sets on the basis of the position of the mobile sets 10-1, 10-2 entered repetitively, a required path number map, that decides a required path number in advance on the basis of a geographical map. Then a required path is computed by using the information of the current position, the mobile speed and the progress direction of the mobile sets 10-1, 10-2, and the information for the required path number map as parameters and a radio base station setting up a path is decided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.05.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-217138

(P2000-217138A)

(43) 公開日 平成12年8月4日 (2000.8.4)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

キーワード (参考)

H 0 4 Q 7/22

H 0 4 Q 7/04

K 5 K 0 2 2

7/28

H 0 4 B 7/26

1 0 8 A 5 K 0 6 7

7/38

1 0 9 N

H 0 4 J 13/00

H 0 4 J 13/00

A

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平11-15967

(22) 出願日

平成11年1月25日 (1999.1.25)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 岡田 真明

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100088812

弁理士 ▲柳▼川 信 (外1名)

Fターム (参考) 5K022 EE02 EE11

5K067 AA13 AA23 BB03 CC10 DD20

EE02 EE10 EE16 EE24 FF03

GG01 GG11 HH01 JJ04 JJ17

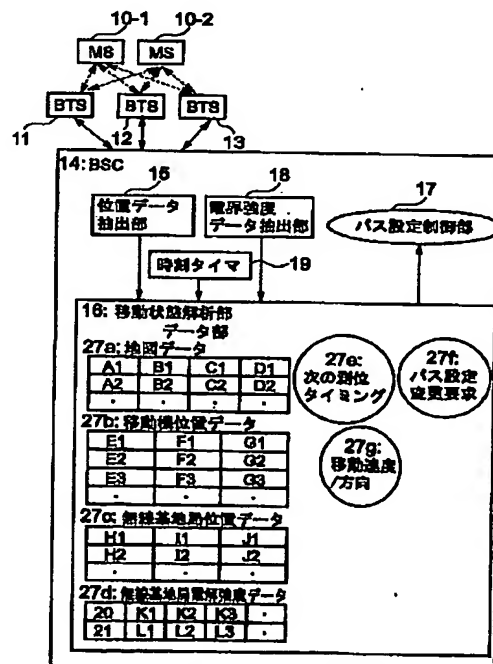
JJ35 JJ63

(54) 【発明の名称】 CDMA移動通信システムにおけるパス接続制御方式

(57) 【要約】

【課題】 高速移動中においてもハンドオフが遅れることなく、必要最小限のパスを張るCDMA移動通信システムにおけるパス接続制御方式を提供する。

【解決手段】 基地局制御装置に、移動機の位置情報を繰り返し入力する手段と、繰り返し入力される移動機の位置情報から当該移動機の現在位置、移動速度、進行方向を算出する手段と、地形図を基に予め必要なパス数を定めた必要パス数マップとを備え、移動機の現在の位置、移動速度、進行方向の情報及び必要パス数マップからの情報をパラメータとして必要なパスを割り出し、パスを張る無線基地局を決定する制御を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動機が何れの無線基地局とパスを張る（通信回線の接続を意味する。以下同じ）かを基地局制御装置で決定する CDMA (code division multiple access) 移動通信システムにおけるパス接続制御方式において、

前記基地局制御装置に、

前記移動機の位置情報を繰り返し入力する手段と、

前記繰り返し入力される移動機の位置情報から当該移動機の現在位置、移動速度、進行方向を算出する手段と、
地形図を基に予め必要なパス数を定めた必要パス数マップとを備え、

前記移動機の現在の位置、移動速度、進行方向の情報及び前記必要パス数マップからの情報をパラメータとして必要なパスを割り出し、パスを張る無線基地局を決定する制御を行うことを特徴とする CDMA 移動通信システムにおけるパス接続制御方式。

【請求項 2】 請求項 1 記載の CDMA 移動通信システムにおけるパス接続制御方式において、
前記必要パス数マップは、地形図を基に移動機の予想移動速度を基準とした必要パス数マップであることを特徴とする CDMA 移動通信システムにおけるパス接続制御方式。

【請求項 3】 請求項 1 記載の CDMA 移動通信システムにおけるパス接続制御方式において、
前記必要パス数マップは、地形図を基に移動機の予想進行方向変化率を基準とした必要パス数マップであることを特徴とする CDMA 移動通信システムにおけるパス接続制御方式。

【請求項 4】 請求項 1 記載の CDMA 移動通信システムにおけるパス接続制御方式において、
前記必要パス数マップは、地形図を基に移動機の予想移動速度変化率を基準とした必要パス数マップであることを特徴とする CDMA 移動通信システムにおけるパス接続制御方式。

【請求項 5】 請求項 1 記載の CDMA 移動通信システムにおけるパス接続制御方式において、
前記必要パス数マップは、
地形図を基に移動機の予想移動速度を基準とした必要パス数マップと、予想進行方向変化率を基準とした必要パス数マップと、予想移動速度変化率を基準とした必要パス数マップとであることを特徴とする CDMA 移動通信システムにおけるパス接続制御方式。

【請求項 6】 移動機が何れの無線基地局とパスを張るかを基地局制御装置で決定する CDMA 移動通信システムにおけるパス接続制御方式において、
前記基地局制御装置に、
前記移動機の位置情報を繰り返し入力する手段と、
前記繰り返し入力される移動機の位置情報から当該移動機の現在の位置、移動速度、進行方向を算出すると共

10

20

30

40

50

に、当該移動機の近い将来の位置、移動速度、進行方向を予測する手段と、

地形図を基に予め必要パス数を定めた必要パス数マップとを備え、

前記移動機の現在の位置、移動速度、進行方向の情報と、当該移動機の近い将来の位置、移動速度、進行方向の予測情報と、前記必要パス数マップからの情報とをパラメータとして現在及び近い将来に必要なパスを割り出し、パスを張る無線基地局を決定する制御を行うことを特徴とする CDMA 移動通信システムにおけるパス接続制御方式。

【請求項 7】 請求項 6 記載の CDMA 移動通信システムにおけるパス接続制御方式において、

前記必要パス数マップは、地形図を基に移動機の予想移動速度を基準とした必要パス数マップであることを特徴とする CDMA 移動通信システムにおけるパス接続制御方式。

【請求項 8】 請求項 6 記載の CDMA 移動通信システムにおけるパス接続制御方式において、

前記必要パス数マップは、地形図を基に移動機の予想進行方向変化率を基準とした必要パス数マップであることを特徴とする CDMA 移動通信システムにおけるパス接続制御方式。

【請求項 9】 請求項 6 記載の CDMA 移動通信システムにおけるパス接続制御方式において、

前記必要パス数マップは、地形図を基に移動機の予想移動速度変化率を基準とした必要パス数マップであることを特徴とする CDMA 移動通信システムにおけるパス接続制御方式。

【請求項 10】 請求項 6 記載の CDMA 移動通信システムにおけるパス接続制御方式において、

前記必要パス数マップは、
地形図を基に移動機の予想移動速度を基準とした必要パス数マップと、予想進行方向変化率を基準とした必要パス数マップと、予想移動速度変化率を基準とした必要パス数マップとであることを特徴とする CDMA 移動通信システムにおけるパス接続制御方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、CDMA (code division multiple access) 移動通信システムにおけるパス接続制御方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 移動体通信交換局に基地局制御装置が有線回線で接続され、この基地局制御装置に複数の無線基地局がそれぞれ有線回線で接続され、各基地局は自局のサービスエリアに入る複数の移動機と無線回線で接続された移動通信システムは良く知られている。

【0003】 また移動通信システムにおける無線通信回線（パス）を多重化する方法としては、FDMA (freq

uency division multiple access : 周波数分割多元接続), TDMA (time division multiple access : 時分割多元接続) と共に、数十〜数千ビットからなる拡散コード・パターンにより、通信したい情報ビットをスペクトラム拡散して同一搬送波内で多重する CDMA (code division multiple access : 符号分割多元接続) が知られている。

【0004】CDMAは、狭帯域妨害に強いことと、同一搬送波内に複数のパスを収容できるという長所を有するため、現在の一般的なCDMA移動通信システムでは、通信品質を常に良好に保持させる目的で、1無線チャネルでの通話においても通信状況に応じて複数の無線基地局に対しマルチパスを張るパス接続方式が採用されているが、CDMAは弱電力の周波数帯を広帯域で使用しているため、パス数が或る程度以上になると単なるノイズになってしまうという欠点を有する。このため、CDMA移動通信システムでは、通信環境に応じたパスの接続制御が特に重要となる。

【0005】図8は、従来のこの種のCDMA移動通信システムのパス接続制御を説明するための図である。図8において、50は移動機(MS)、51〜53は無線基地局(BTS)、54は基地局制御装置(BSC)、58は移動体通信交換局(MSC)である。また基地局制御装置54において、55は電界強度のデータを抽出する電界強度データ抽出部、56は電界強度データで各無線基地局の電界強度レベルを監視する電界強度レベル監視部、57は電界強度レベル監視部56からの情報により接続するパスと切断するパスとを決定するパス設定制御部である。

【0006】次に図8に示すCDMA移動通信システムのパス接続制御について説明する。移動機50から発呼を行う場合、移動機50では各無線基地局51〜53から発信されるパイロットパターンの受信電界強度を測定し、最も電界強度が強い無線基地局に呼接続を行う。ここで電界強度が最も強い基地局を無線基地局52とすると、移動機50はまず無線基地局52とパスを張る。また移動機50ではその後も絶えずパイロットパターンの受信電界強度を測定しており、測定した各無線基地局の電界強度の情報を、無線基地局52と張ったパスを通じて基地局制御装置54に逐次報告している。

【0007】基地局制御装置54では、無線基地局52から入力する信号の中から、電界強度データ抽出部55で各無線基地局の電界強度に関するデータを抽出し、抽出したデータを電界強度レベル監視部56へ送り、電界強度レベル監視部56で各無線基地局の電界強度レベルを監視する。そして移動中のハンドオフ制御においては、パスを張る基準となるしきい値を越える電界強度レベルを持つ無線基地局が新たに出現した場合には、その無線基地局とパスを張り、逆にパスを張っていた無線基地局が基準となるしきい値を下回る電界強度レベルにな

った場合、その無線基地局との間のパスを切断する。

【0008】すなわち、従来のCDMA移動通信システムにおけるハンドオフ制御では、移動機から報告される各無線基地局の実際の電界強度レベルによって、パスの接続制御を行っている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記のように従来のCDMA移動通信システムにおけるパス接続制御方式では、移動機から報告される各無線基地局の実際の電界強度レベルによってパスの接続制御を行っているため、以下のような問題が生じる。第1には、実際の電界強度レベルの高低でパスの張り換えを行うため、移動機が高速移動している場合にはハンドオフ制御が遅れ、そのためハンドオフ制御が完了するまでの間の通信品質が劣化する。第2には、電界強度レベルが一定レベル以上の基地局であれば一律にパスが張られるため、一瞬に通過するに過ぎない無線基地局でもパスが張られる。また通信環境の急激な変化に対応させるためには常に複数のパスを張っている必要がある等、通信資源の無駄が生じる。

【0010】なお、特開平7-322336号公報「セルラー電話システムのハンドオフ方式」では、図9、図10に示すように、移動機の現在位置及び進行方向を検知する位置検知機を移動機に備えると共に、セルラー電話システムの全セルエリアをカバーする地図データを格納する地図データ記憶部と、位置検知機により検知された位置情報及び進行方向情報を格納する移動機位置情報記憶部と、移動機進行方向判定部とを制御局に備え、移動機進行方向判定部は移動機の実在するセルエリアの無線基地局から移動機の移動に伴う電界強度の劣化を通知されたときに位置情報及び進行方向情報をもとに地図データを参照して移動機の移動するセルエリアを検出する構成を特徴とし、無線基地局地図を持っていて、移動機の進行方向に基づいてハンドオフ先の無線基地局を絞ってからハンドオフを実行させることで、一部通信資源の有効利用を図る技術が開示されているが、この技術でも高速移動中のハンドオフ制御の遅れを解消することはできず、また通信資源の有効利用も十分ではない。

【0011】本発明はかかる問題点を解決するためになされたものであり、高速移動中でもハンドオフ制御の遅れによる通信品質の劣化を生じさせることなく、必要十分かつ最小限にパスを張るCDMA移動通信システムにおけるパス接続制御方式を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明にかかわるCDMA移動通信システムにおけるパス接続制御方式は、移動機が何れの無線基地局とパスを張る(通信回線の接続を意味する。以下同じ)かを基地局制御装置で決定するCDMA(code division multiple access)移動通信システムにおけるパス接続制御方式において、前記基地局制

御装置に、前記移動機の位置情報を繰り返し入力する手段と、前記繰り返し入力される移動機の位置情報から当該移動機の現在位置、移動速度、進行方向を算出する手段と、地形図を基に予め必要なパス数を定めた必要パス数マップとを備え、前記移動機の現在の位置、移動速度、進行方向の情報及び前記必要パス数マップからの情報をパラメータとして必要なパスを割り出し、パスを張る無線基地局を決定する制御を行うことを特徴とする。

【0013】また移動機が何れの無線基地局とパスを張るかを基地局制御装置で決定するCDMA移動通信システムにおけるパス接続制御方式において、前記基地局制御装置に、前記移動機の位置情報を繰り返し入力する手段と、前記繰り返し入力される移動機の位置情報から当該移動機の現在の位置、移動速度、進行方向を算出すると共に、当該移動機の近い将来の位置、移動速度、進行方向を予測する手段と、地形図を基に予め必要なパス数を定めた必要パス数マップとを備え、前記移動機の現在の位置、移動速度、進行方向の情報と、当該移動機の近い将来の位置、移動速度、進行方向の予測情報と、前記必要パス数マップからの情報とをパラメータとして現在及び近い将来に必要なパスを割り出し、パスを張る無線基地局を決定する制御を行うことを特徴とする。

【0014】また前記必要パス数マップは、地形図を基に移動機の予想移動速度を基準とした必要パス数マップであることを特徴とする。

【0015】また前記必要パス数マップは、地形図を基に移動機の予想進行方向変化率を基準とした必要パス数マップであることを特徴とする。

【0016】また前記必要パス数マップは、地形図を基に移動機の予想移動速度変化率を基準とした必要パス数マップであることを特徴とする。

【0017】また前記必要パス数マップは、地形図を基に移動機の予想移動速度を基準とした必要パス数マップと、予想進行方向変化率を基準とした必要パス数マップと、予想移動速度変化率を基準とした必要パス数マップとであることを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明のCDMA移動通信システムにおけるパス接続制御方式では、第1に必要十分かつ最小限のパスを張る制御を行う構成とする。このためには、

(イ)．例えば移動機が通信環境の良い場所で静止しているとき等のように、1つでも安定したパスが張られていて、これが急激に変化するとはないと予測できる場合、他に張られているパスを切断する必要がある。

(ロ)．また例えば移動機が通信環境の良い場所で移動中であるが、進行方向を変化する割合が高い場合等のように、安定したパスが張られているが、これが急激に変化する可能性がある場合、進行方向の急激な変化に備えて複数の無線基地局に対しパスを張っておく必要があ

る。

(ハ)．また例えば高速道路を移動中の車両から通話が行われるような場合等のように、移動機が予め予測できる進行方向で高速移動中の場合、短い間しか張られることのないパスは飛び抜かす必要がある。

【0019】また本発明のCDMA移動通信システムにおけるパス接続制御方式では、第2に高速移動中のハンドオフ制御の遅れを防止する制御を行う構成とする。このめには高速移動中の場合、現実の電界強度レベルの高低より先に将来の通信環境を予測してハンドオフ制御を開始させる必要があり、従って移動機の近い将来の状態遷移を予測できる構成とする必要がある。

【0020】このため本発明のCDMA移動通信システムにおけるパス接続制御方式では、基地局制御装置に、地点状況により予め定めた必要パス数マップ（例えば地形図を基に移動速度を基準とした必要パス数マップ、進行方向変化率を基準とした必要パス数マップ、速度変化率を基準とした必要パス数マップなど）を備え、現在の移動機の位置、進行方向、移動速度、進行方向変化率、移動速度変化率と、近い将来の移動機の位置、移動速度、進行方向変化率、速度変化率の何れか又は全部を割り出し、無線基地局位置データ、無線基地局電界強度データに加えて、これらをパラメータとして上述の必要パス数マップを検索して必要なパスを割り出し、パスの接続制御を行う構成とした。以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0021】図1は、本発明のCDMA移動通信システムにおけるパス接続制御方式を説明するためのシステム構成を示すブロック図である。図1において、1aは移動通信交換局(MSC)、10は移動機(MS)、11、12、13はそれぞれ無線基地局(BTS)、14は基地局制御装置(BSC)である。また基地局制御装置14において、15は位置データ抽出部、16は移動状態解析部、17はパス設定制御部、18は電界強度データ抽出部、19は時刻タイマを示す。なお移動機10と各無線基地局11、12、13間の波線部分は無線区間であり、各無線基地局11、12、13と基地局制御装置14間および基地局制御装置14と移動通信交換局1a間は有線区間となっている。

【0022】位置データ抽出部15は、基地局制御装置14に入力される信号の中から、移動機10から報告される移動機10の位置データを抽出する動作を行う。また電界強度データ抽出部18は、基地局制御装置14に入力される信号の中から、移動機10から報告される各基地局の電界強度データを抽出する動作を行う。また時刻タイマ19からは、位置データを抽出した時刻が入力される。移動状態解析部16には、位置データ抽出部15からの移動機の位置データと、電界強度データ抽出部18からの各基地局の電界強度データと、時刻タイマ19からの時刻とが適宜入力され更新される。また、この

移動状態解析部 16 には、後述するように各種のマップ情報や無線基地局位置情報が備えられており、これらのデータをパラメータとして、移動機の近い将来の状態遷移までを予測し、パス設定制御部 17 を制御する動作を行う。

【0023】図 2 は、図 1 に示す移動状態解析部 16 の詳細な構成を示す図であり、図 1 と同一符号は同一又は相当部分を示す。移動状態解析部 16 では、移動機の近い将来の状態遷移までを予測するのに必要な、各種地図データ 27 a、移動機位置データ 27 b、無線基地局位置データ 27 c、無線基地局電界強度データ 27 d を備えており、また移動機位置データ 27 b を使って移動機の移動速度/方向 27 g を算出し、更にこれらをパラメータとして次の測位タイミング 27 e 及びパス設定変更要求 27 f を出力する。

【0024】ここで地図データ 27 a、無線基地局位置データ 27 c は、基地局制御装置 14 配下のセルに関するデータで、移動機の状態とは関係なく予め持っている固定のデータである。地図データ 27 a の A~D は各種マップ上のデータであり、A は建物や駅、道路や線路等が詳細に表示されている地形図マップ上の移動機の位置データ、B は地形図マップ A から予想される移動速度を基準とした必要パス数マップ上のデータ、C は地形図マップ A から予想される進行方向変化率を基準とした必要パス数マップ上のデータ、D は地形図マップ A から予想される速度変化率を基準とした必要パス数マップ上のデータである。また無線基地局位置データ 27 c において、H は無線基地局の位置、I は一般的には電界強度が所定レベル以上ありパスを張る必要があるエリア、J は同じく一般的には電界強度が所定レベル以下しかなくパスを切る必要があるエリアを示す（なお、これらのエリア I、J の設定は、無線基地局からの物理的距離により一律に設定される）。

【0025】図 3、図 4 は、必要パス数マップの一例を示す図であり、図 3 (m) は地形図を基準とした必要パス数マップ、図 3 (n) は移動速度を基準とした必要パス数マップ、図 4 (o) は進行方向変化率を基準とした必要パス数マップ、図 4 (p) は速度変化率を基準とした必要パス数マップを示す（但し、各マップ上の「1」~「3」の数値は、具体的な必要パス数を示すものではなく、複数パスが必要な割合：「3」>「2」>「1」を示している）。

【0026】例えば図 3 (m) のように地形図上で広い道路、狭い道路、線路、駅等がある場合、移動速度を基準とした必要パス数マップ図 3 (n) では、線路上や広い道路の中央に位置する移動機は高速に移動することが予想されるため必要パス数が「3」となっており、また狭い道路や広い道路の両側では必要パス数が「2」、駅やその他の場所では移動機が高速移動することがないと予想されるため必要パス数が「1」となっている。

【0027】また進行方向変化率を基準とした必要パス数マップ図 4 (o) では、駅や駅前の道路上では進行方向が変化する割合が高いため必要パス数が「3」、狭い道路や広い道路の両側では必要パス数が「2」、線路上や広い道路の中央では必要パス数が「1」となっている。

【0028】また速度変化率を基準とした必要パス数マップ図 4 (p) では、道路上や駅では移動速度が変化する割合が高いと予想されるため必要パス数が「3」、道路上では中程度と予想されるため必要パス数が「2」、その他の場所では必要パス数が「1」となっている。なお地形図を基準とした必要パス数マップ図 3 (m) は、パスを張るべきエリア 30 a とパスを切るべきエリア 30 b だけが表示されている。

【0029】また図 2 の移動状態解析部 16 内の移動機位置データ 27 b、無線基地局電界強度データ 27 d は、基地局制御装置 14 からパスを張っている無線基地局を介し移動機 10-1、10-2 に測定要求を行い、その結果送られてきた測定データを格納したものである。なお移動機位置データ 27 b の E は移動機種別、F は移動機現在位置、G はデータ受信時刻であり、無線基地局電界強度データ 27 d の K は移動機 10-1 における各無線基地局に対する電界強度を羅列したもの、L は移動機 10-2 における各無線基地局に対する電界強度を羅列したものである。

【0030】次に図 5、図 6 のフローチャートを用いて本実施形態の動作について説明する。移動機 10 から発呼を行う場合、移動機 10 では各無線基地局 11~13 から発信されるパイロットパターンの受信電界強度を測定し、最も電界強度が強い無線基地局に呼接続を行う。ここで電界強度が最も強い基地局を無線基地局 12 とすると、移動機 10 は先ず無線基地局 12 とパスを張る。また移動機 50 ではその後も絶えずパイロットパターンの受信電界強度を測定しており (S1)、測定した各無線基地局の電界強度の情報を無線基地局 52 と張ったパスを通じて基地局制御装置 14 へ逐次報告している (S2)。

【0031】基地局制御装置 14 では、無線基地局 12 から入力される信号の中から、電界強度データ抽出部 18 で各無線基地局の電界強度に関するデータを抽出し、抽出したデータを移動状態解析部 16 に送り、移動状態解析部 16 の各無線基地局電界強度データ 27 d として格納する (S3)。

【0032】次に基地局制御装置 14 では移動機 10 に対し位置データ報告を要求する (S4)。そしてこの要求を受信した移動機 10 では、自移動機の位置を測位し、位置データを基地局制御装置 14 へ報告する (S5)。なお自移動機の位置を測位する方法は、3 つ以上の無線基地局からの電波到達時間差で求める方法が一般的であるが、移動機 10 に GPS 受信機を搭載して GP

Sにより測位する方法でも良い。図7は、GPS受信機を搭載する移動機10の構成の一例を示す。

【0033】基地局制御装置14では、無線基地局12から入力される信号の中から、位置データ抽出部15で位置データを抽出し、移動状態解析部16の移動機位置データ27bに移動機位置データと受け取り時刻を格納する(S6)。そして基地局制御装置14では、所定時間経過後に再び移動機10に位置データ報告を要求し

(S7)、移動機10は位置データを基地局制御装置14へ報告し(S8)、基地局制御装置14では移動機位置データを受け取り時刻と共に移動状態解析部16へ再度格納する(S9)。

【0034】そして移動状態解析部16では、格納された2つの位置データと各々の位置データの受け取り時間差により移動機の進行方向と移動速度Vを算出し(S10)、他の予想パラメータの値(上述の移動機10の現在の進行方向変化率、移動速度変化率と、近い将来の移動機10の位置、進行方向、移動速度、進行方向変化率、速度変化率の何れか又は全部)とから、移動機10の次の測位タイミングTを算出すると共に、パスを張る基地局を検索してこれらの基地局とパスを張る(S11)。そして次の測位タイミングTまで待機する(S12)。

【0035】また移動機10が移動する等により、その状態が遷移した場合には、各種のパラメータの値により切断できるパスが生じたか否かを検索し(S15)、切断できるパスがある場合(S16)、該当する無線基地局(S17)のパスを切り離す(S17)。また次のステップ18では、各種のパラメータにより接続しなければならないパスが生じたか否かを検索し、接続しなければならないパスがある場合(S19)、現在のパス数を読み出し(S20)、現在のパス数が予め定めた最大パス数を下回る場合(S21)、該当する基地局とパスを張る(S21)。

【0036】すなわち本発明のCDMA移動通信システムにおけるパス接続制御方式は、移動機の位置情報を逐次入力し、移動機の位置、移動速度、進行方向、移動機の現在の進行方向変化率、速度変化率および、移動機の近い将来の位置、移動速度、進行方向変化率、速度変化率を予測し、これらの何れか或は全部をパラメータとして予め接続/切断するパスを決定してパス接続制御を行う構成としたので、ハンドオフ制御の遅れによる通信品質の劣化を防止でき、不必要なパスが張られることによる通信資源の無駄を防止できるようになる。そして本発明のCDMA移動通信システムにおけるパス接続制御方式では、移動機の現在の進行方向変化率、速度変化率および、移動機の近い将来の位置、移動速度、進行方向変化率、速度変化率の予測を、地形図を基に予め作成したマップにより割り出す構成としたので、高速移動中にも迅速な対応が可能となる。

【0037】なお上述の実施形態では、地形図を基に予め作成しておくマップを、予想移動速度を基準としたマップ、予想進行方向変化率を基準としたマップ、予想速度変化率を基準としたマップの3つのマップとしたが、これらは一実施例に過ぎず、パス接続制御のパラメータとなるマップの各種が含まれることは言うまでもない。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように本発明のCDMA移動通信システムにおけるパス接続制御方式は、近い将来の移動機の状態遷移を予測してパスを張る基地局を決定する構成としたので、移動機が高速移動している場合でもスムーズにハンドオフでき、ハンドオフ制御の遅れによる通信品質の劣化を防止できる。また例えば電界強度が強い無線基地局であってもパスを張る必要のない無線基地局とはパスが張られることはなく、必要最小限のパスしか張らない制御が行えるため通信資源の有効利用が図れる等の効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のCDMA移動通信システムにおけるパス接続制御方式を説明するためのシステム構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す移動状態解析部の詳細な構成を示す図である。

【図3】必要パス数マップの一例を示す図である。

【図4】同じく必要パス数マップの一例を示す図である。

【図5】本実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図6】同じく本実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図7】本実施形態で使用する移動機の構成の一例を示すブロック図である。

【図8】従来のCDMA移動通信システムにおけるパス接続制御方式の一例を説明するための図である。

【図9】本願の先行技術を説明するための図である。

【図10】同じく本願の先行技術を説明するための図である。

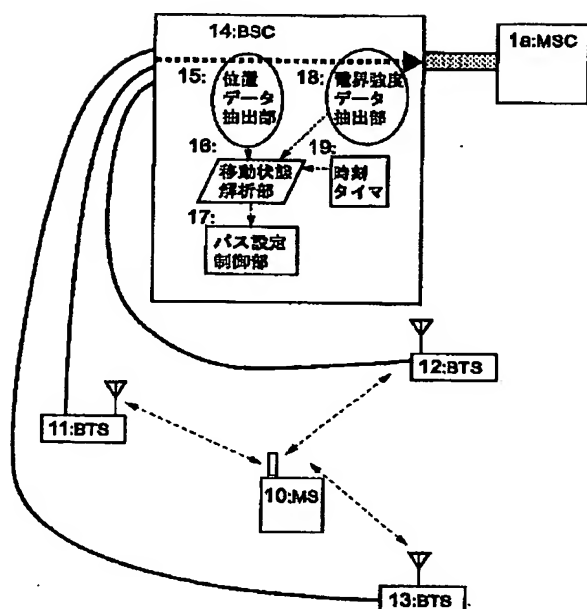
【符号の説明】

- 1a, 58 移動通信交換局(MSC)
- 10, 10-1, 10-2, 50 移動機(MS)
- 11, 12, 13, 51, 52, 53 それぞれ無線基地局(BTS)
- 14, 54 基地局制御装置(BSC)
- 15 位置データ抽出部
- 16 移動状態解析部
- 17, 57 パス設定制御部
- 18, 55 電界強度データ抽出部
- 19 時刻タイマ
- 27a 地図データ
- 27b 移動機位置データ

11

- 27c 無線基地局位置データ
27d 無線基地局電界強度データ
27e 次の測位タイミング

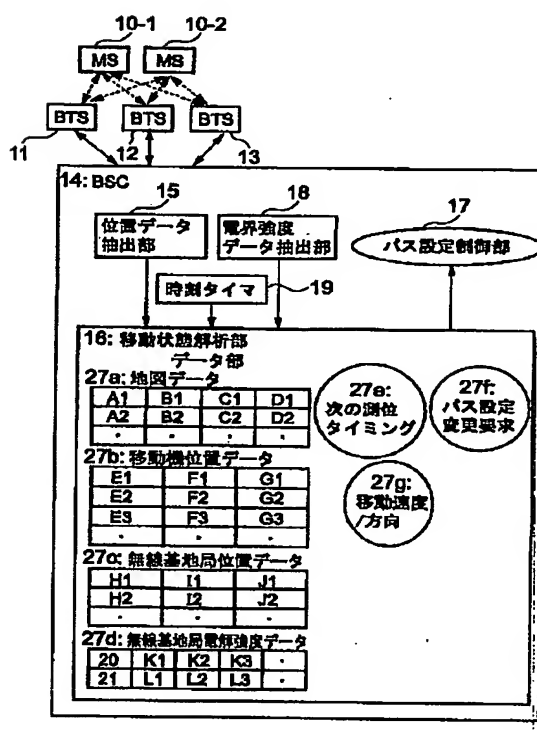
【図 1】



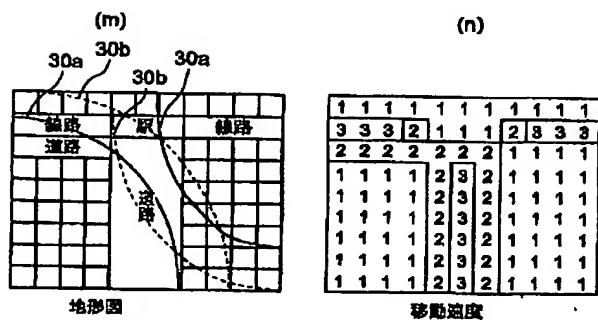
12

- 27f パス設定変更要求
27g 移動速度/方向の情報
56 電界強度レベル監視部

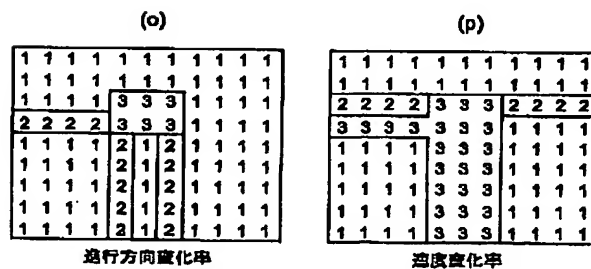
【図 2】



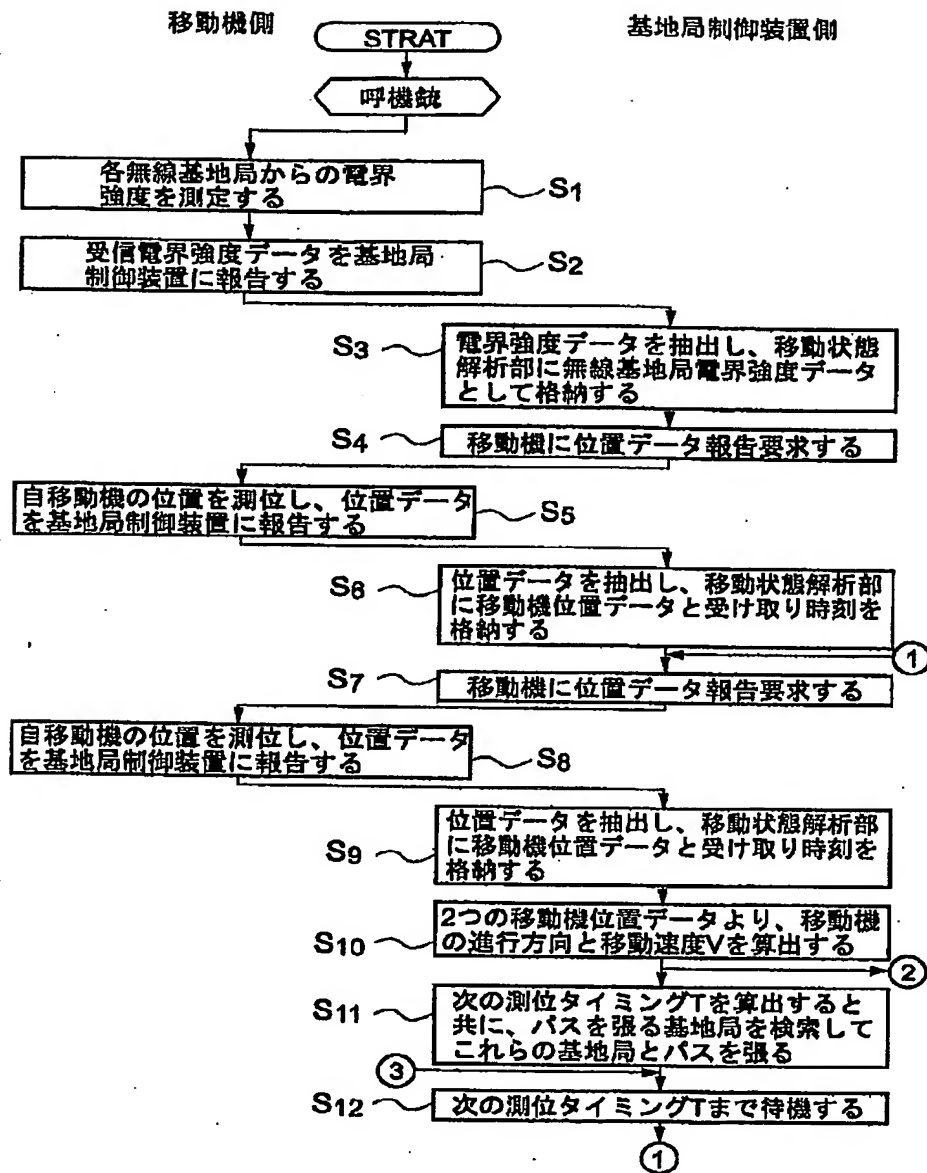
【図 3】



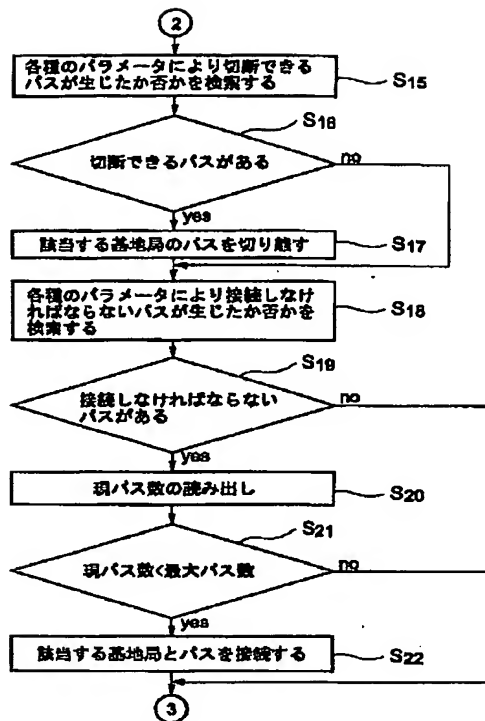
【図 4】



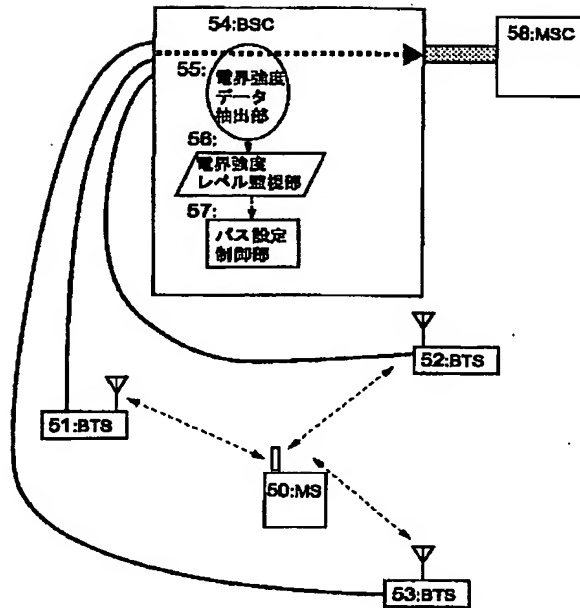
【図 5】



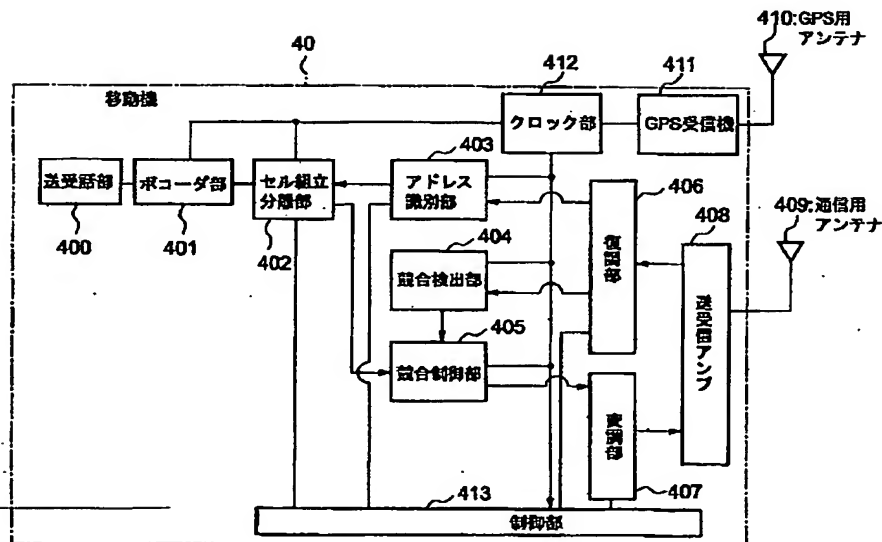
【図6】



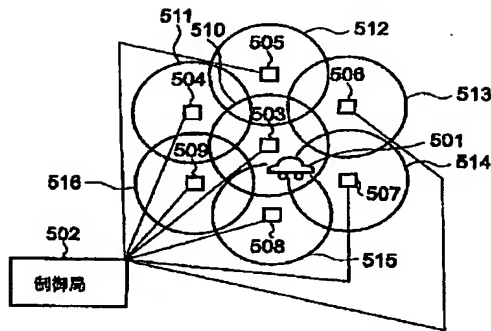
【図8】



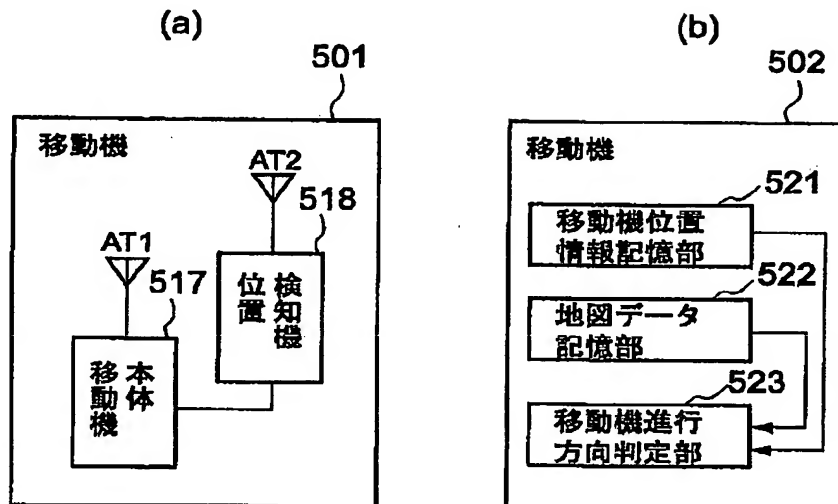
【図7】



【図 9】



【図 10】



【手続補正書】

【提出日】平成12年4月19日(2000. 4. 19)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】位置データ抽出部15は、基地局制御装置14に入力される信号の中から、移動機10から報告される移動機10の位置データを抽出する動作を行う。また電界強度データ抽出部18は、基地局制御装置14に入力される信号の中から、移動機10から報告される各基地局の電界強度データを抽出する動作を行う。また、時刻タイマ19はGPS(Global Positioning System)時刻、もしくは時報に同期した時計であり、前述の

位置データおよび電界強度データが抽出された時刻が、時刻タイマ19を参照して移動状態解析部16に入力される。移動状態解析部16には、位置データ抽出部15からの移動機の位置データと、電界強度データ抽出部18からの各基地局の電界強度データと、時刻タイマ19からの時刻とが適宜入力され更新される。また、この移動状態解析部16には、後述するように各種のマップ情報や無線基地局位置情報が備えられており、これらのデータをパラメータとして、移動機の近い将来の状態遷移までを予測し、接続するパスと切断するパスとを決定するパス設定制御部17を制御する動作を行う。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】図3、図4は、必要パス数マップの一例を示す図であり、図3 (m) は、地図データ27aのAに対応する地形図を基準とした必要パス数マップ、図3

(n) は、地図データ27aのBに対応する移動速度を基準とした必要パス数マップ、図4 (o) は、地図データ27aのCに対応する進行方向変化率を基準とした必要パス数マップ、図4 (p) は、地図データ27aのDに対応する速度変化率を基準とした必要パス数マップを示す（但し、各マップ上の「1」～「3」の数値は、具体的な必要パス数を示すものではなく、複数パスが必要な割合：「3」>「2」>「1」を示している）。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

【0030】次に図5、図6のフローチャートを用いて本実施形態の動作について説明する。移動機10から発呼を行う場合、移動機10では各無線基地局11～13から発信されるパイロットパターンの受信電界強度を測定し、最も電界強度が強い無線基地局に呼接続を行う。ここで電界強度が最も強い基地局を無線基地局12とすると、移動機10は先ず無線基地局12とパスを張る。また移動機10ではその後も絶えずパイロットパターンの受信電界強度を測定しており（S1）、測定した各無線基地局の電界強度の情報を無線基地局12と張ったパスを通じて基地局制御装置14へ逐次報告している（S2）。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正内容】

【0033】基地局制御装置14では、無線基地局12から入力される信号の中から、位置データ抽出部15で位置データを抽出し、移動状態解析部16の移動機位置データ27bに移動機位置データと受け取り時刻を格納する（S6）。そして基地局制御装置14では、次の測位タイミングTとなる所定時間経過後に再び移動機10に位置データ報告を要求し（S7）、移動機10は位置データを基地局制御装置14へ報告し（S8）、基地局制御装置14では移動機位置データを受け取り時刻と共に移動状態解析部16へ再度格納する（S9）。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正内容】

【0034】そして移動状態解析部16では、格納された2つの位置データと各々の位置データの受け取り時間差により移動機の進行方向と移動速度Vを算出し（S10）、他の予想パラメータの値（上述の移動機10の現在の進行方向変化率、移動速度変化率と、近い将来の移動機10の位置、進行方向、移動速度、進行方向変化率、速度変化率の何れか又は全部）とから、移動機10の次の測位タイミングTを算出すると共に、パスを張る基地局を検索して、パス設定制御部17により、これらの基地局とパスを張る（S11）。そして次の測位タイミングTまで待機する（S12）。ここで、次の測位タイミングTは、例えば測位タイミングT = (進行方向変化率) × (移動速度変化率) × (移動機の移動速度) により算出することができる。また、例えば進行方向の座標をX、進行方向と垂直の座標をY、現在の位置を(X₁, 0)、近い将来の位置を(X₂, 0)とすると、
$$\frac{(X - (X_2 - X_1) / 2)^2}{(移動機の移動速度 \times T)^2 + Y^2} \div (進行方向変化率)^2 < \alpha$$
（定数）／電界強度の条件を満足するエリア内に存在する基地局を検索することにより、パスを張る基地局を判定することができる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正内容】

【0035】また移動機10が移動する等により、その状態が遷移した場合には、各種のパラメータの値により、例えば上記条件を満足するかどうかを判定して切断できるパスが生じたか否かを検索し（S15）、図3および図4に示す必要パス数マップに対応する地図データ27aのデータA～Dを参照して、切断できるパスがある場合（S16）、該当する無線基地局（S17）のパスを切り離す（S17）。また次のステップ18では、各種のパラメータにより、例えば上記条件を満足するかどうかを判定して接続しなければならないパスが生じたか否かを検索し、接続しなければならないパスがある場合（S19）、現在のパス数を読み出し（S20）、図3および図4に示す必要パス数マップに対応する地図データ27aのデータA～Dを参照して、現在のパス数が予め定めた最大パス数を下回る場合（S21）、該当する基地局とパスを張る（S21）。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.